

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Patentschrift
10 DE 41 19 825 C 1

51 Int. Cl.⁵:
B 41 F 13/08
B 41 F 13/20

21 Aktenzeichen: P 41 19 825.5-27
22 Anmeldetag: 15. 6. 91
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 12. 92

DE 41 19 825 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Koenig & Bauer AG, 8700 Würzburg, DE

72 Erfinder:
Wieland, Dieter, 8709 Rimpar, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 27 711 C1
DE 30 12 060 C2
EP 01 03 102 A2
EP 01 03 101 A2

FORKEL, D.: Der Holset-Drehschwingungsdämpfer
In: Konstruktion, Heft 11, 1956;

54 Druckmaschinenzylinder mit Schwingungsdämpfung

57 Bei einem Druckmaschinenzylinder soll eine Schwingungsdämpfung geschaffen werden, mit guten Dämpfungseigenschaften bei kostengünstiger Herstellung. Erfindungsgemäß ist der Druckmaschinenzylinder einstückig ausgebildet und weist in seinem Inneren einen sich in axialer Richtung erstreckenden symmetrischen oder rotationssymmetrischen Innenkörper auf, wobei der Innenkörper oder/und die Innenkörperzapfen ganz oder teilweise mit schwingungsdämpfendem Material umgeben ist/sind.

DE 41 19 825 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft einen Druckmaschinenzylinder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannt ist, daß besonders bei schlanken Zylindern der Kanalschlag zu niederfrequenten Schwingungen in radialer Richtung anregt. Weiterhin wird durch die bei der Drehbewegung ausscherenen Massen eine Drehwinkelverlagerung eingeleitet, welche zu Unruhe im Antrieb führen. Eine Verstärkung des Trägheitsmomentes der Zylinder zur Verbesserung der Steifigkeit führt nicht immer zum gewünschten Erfolg, weil die damit verbundene Vergrößerung der trägen Masse die Schwingungsfrequenz und die Amplitude nicht entscheidend verbessert.

Durch die DE 30 12 060 C2 sind schwingungsunempfindliche Zylinder für Druckmaschinen bekannt, die mehrstückig aufgebaut sind und bei denen Materialien verschiedener physikalischer Eigenschaften zur Schwingungsdämpfung verwendet werden.

Nachteilig bei diesem Zylinder ist, daß ein mehrstückiger Aufbau einen hohen Fertigungs- und Montageaufwand erfordert. Außerdem addieren sich bei einem mehrteiligen Aufbau die Fertigungstoleranzen. Durch den Einsatz von Materialien mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften kann es bei Temperaturveränderungen vorkommen, daß sich die Zylinder in ihrer Form verziehen. Nachteilig ist ebenfalls, daß die zwischen den Kontaktflächen der einzelnen Bauteile vorgesehenen schwingungsdämpfenden Materialien sich auf die Formstabilität des Zylinders auswirken können.

Aus der EP 01 03 101 A2 ist eine Vorrichtung zur Reduzierung der durch die Kanalüberrollung in einem Druckwerkzylinder angeregten Biegeschwingungen bekannt, welcher mit Dämpfungsmasse gefüllt ist, im Inneren elastische Achsen angeordnet sind mit einer Zusatzmasse und daß diese Zusatzmasse außermittig angebracht ist und in Berührung mit dem Mantel steht.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, daß die Zusatzmasse nicht zentrisch zur Mittelachse des Zylinders angeordnet ist, so daß ein Gegengewicht bzw. ein Auswuchten erforderlich ist. Weiterhin berührt die Zusatzmasse in einem Punkt den Zylindermantel, was insofern von Nachteil ist, als daß beim Auftreten von Schwingungen eine ständige mechanische Beanspruchung des Zylindermantels und der Zusatzmasse an immer der gleichen Stelle erfolgt, was zur Abflachung oder Ermüdung der Materialien und zum Verlust des Dämpfungseffektes führen kann. Ein mehrteiliger Aufbau erfordert ebenfalls einen hohen Fertigungs- und Montageaufwand.

Weiterhin ist aus der EP 01 03 102 A2 eine weitere Variante der o. g. Vorrichtung bekannt geworden, welche an der Innenseite des Mantels des Druckwerkzylinders ein die Schwingungen übertragender Steg befestigt ist, der mit einem im Zylinderkanal liegenden Absorberstab verbunden ist. Der Absorberstab besitzt Zusatzmassen und ist in der Dämpfungsmasse eingebettet. Auch hier tritt neben den bereits schon genannten Nachteilen insbesondere der Nachteil ein, daß ein mehrteiliger Aufbau einen hohen Fertigungs- und Montageaufwand erfordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckmaschinenzylinder mit Schwingungsdämpfung zu schaffen, welcher kostengünstig mit hoher Präzision herstellbar ist, dabei gute Dämpfungseigenschaften aufweist und einer Durchbiegung des Zylinders infolge Eigengewicht entgegengewirkt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach den Ansprüchen 1 und 11 gelöst. Zweckmäßige Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, daß der im Zylinderraum befindliche rotations-symmetrische Innenkörper eine Gegenmasse zum Zylindermantel bildet und das schwingungsdämpfende Material die Schwingungen umwandelt bzw. die Resonanzschwingungen so verstimmt, daß diese Schwingungen unschädlich werden. Durch die einteilig gegossene Ausführung des Druckmaschinenzylinders werden bei niedrigen Herstellungskosten geringe Fertigungstoleranzen ermöglicht. Durch die Anordnung eines coaxial um den rotationssymmetrischen Innenkörper verlaufenden ringförmigen Steges, der mit dem Zylindermantel in Verbindung steht, wird eine axiale Durchbiegung des Druckmaschinenzylinders, insbesondere bei schlanken Zylindern, deutlich vermindert.

Durch die Anordnung von Kugeln bzw. vormontierten Kugelbehältern im Inneren des Druckmaschinenzylinders wird sowohl eine Gegenmasse zum Zylindermantel gebildet, als auch gleichzeitig ein schwingungsdämpfendes Material geschaffen. Bei der Verwendung von Kugelbehältern können dieselben unmittelbar in der Nähe der Stelle angebracht werden, an welcher die Schwingungen abgeleitet werden.

Die Erfindung soll nachstehend an mehreren Ausführungsbeispielen erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 den Längsschnitt durch einen Druckmaschinenzylinder mit Innenkörper, Zylinderachzapfen und Antriebsrad sowie die Anordnung von schwingungsdämpfendem Material,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsvariante gemäß Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt A-B nach Fig. 4 einer weiteren Ausführungsvariante,

Fig. 4 den Querschnitt C-D durch den Zylinder gemäß Ausführungsvariante nach Fig. 3,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante gemäß Fig. 1,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsvariante gemäß Fig. 1,

Fig. 7 den Längsschnitt durch einen anderen erfindungsgemäßen Druckmaschinenzylinder mit Zylinderachzapfen und Antriebsrad sowie die Anordnung von schwingungsdämpfendem Material,

Fig. 8 den Querschnitt einer weiteren Ausführungsvariante gemäß Fig. 7.

Gemäß Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Druckmaschinenzylinder 1 dargestellt, jedoch ohne einen Kanal und ohne Greifereinrichtung. Die üblicherweise in einem oder mehreren Kanälen angeordneten Einrichtung, wie Platten- oder Gummituchspann- oder Greifereinrichtungen werden auch bei den folgenden Ausführungsvarianten generell nicht dargestellt. Die Zylinderkanäle sind in den Fig. 4 und 8 dargestellt. Der Druckmaschinenzylinder 1 besteht aus einem einteiligen rotationssymmetrischen Gußkörper, welcher den Zylindermantel 2 und zwei Stirnseiten 3; 4 umfaßt. Weiterhin zum Druckmaschinenzylinder 1 dazugehörig erstreckt sich im Inneren des Druckmaschinenzylinders 1 in Richtung der Zylinderachse 6 ein etwa tonnenförmiger Innenkörper 7, welcher mittig in radialer Richtung über einen ringförmigen Steg 8 mit dem inneren Zylindermantel 2 fest verbunden ist. Der Innenkörper 7 weist beiderseits in Richtung der Zylinderachse Innenkörperzapfen 9; 11 auf. Die Stirnseiten 3; 4 des Druckmaschi-

nenzylinders 1 besitzen nach außen verlaufende Achszapfen 12; 13, die über Rollenlager 14; 16 in den Wänden eines Maschinengestells 17; 18 gelagert sind. Die beiden Innenkörperzapfen 9; 11 sind über schwingungsdämpfendes Material, beispielsweise Buchsen 19; 21 aus Polyurethan, schwingungsdämpfend verbunden. Ein Antriebsrad 22 ist über Schrauben 23 unter Zwischenlage eines Distanzringes 24 mit dem Achszapfen 13 verbunden. Der Druckmaschinenzylinder 1 besitzt an seinen Stirnseiten 3; 4 Einfüllöffnungen 26 und besteht beispielsweise aus Stahlguß oder Grauguß. Gießtechnisch gesehen wird der Innenkörper 7 mitgegossen. Der Formsand kann durch die Einfüllöffnungen 26 entfernt werden. Die Trennung der Innenkörperzapfen 9; 11 von den Zylinderachszapfen 12; 13 erfolgt durch Spanabnahme nach der Vorbearbeitung.

Der Zylindermantel 2 des Druckmaschinenzylinders 1 wird durch den Kanalschlag, der Kanal wurde hier nicht dargestellt, zu Schwingungen angeregt. Diese Schwingungen werden über den ringförmigen Steg 8 an den Innenkörper 7 weitergeleitet. Danach werden die Schwingungen in den Buchsen 19; 20 von mechanischer Arbeit in Wärmeenergie durch Reibung umgewandelt.

Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht insbesondere in seinem einteiligen Aufbau, wobei der Innenkörper 7 mit seinem ringförmigen Steg 8 als Gegendruckeinrichtung gleichzeitig gegen das Durchbiegen des Druckmaschinenzylinders 1 in radialer Richtung Verwendung findet.

Gemäß Fig. 2 ist ein Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen einstückigen, beispielsweise aus Stahlguß oder Grauguß bestehenden Druckmaschinenzylinders 1 dargestellt. Der rotationssymmetrische Innenkörper 27 ist in etwa zylindrisch ausgebildet und ist in axialer Richtung 6 mit den Zylinderachszapfen 12; 13 fest verbunden. Der rotationssymmetrische Innenkörper 27 ist an seinen Stirnseiten teilweise mit den Stirnseiten 3; 4 des Druckmaschinenzylinders 1 und mit seiner Mantelfläche vollständig mit der Innenseite des Zylindermantels 2 des Druckmaschinenzylinders 1 durch schwingungsdämpfendes Material 28 verbunden.

Der rotationssymmetrische Innenkörper 27 wurde ebenfalls mit eingegossen. Nachdem der Gießsand durch die Einfüllöffnungen 26 entfernt worden ist, kann schwingungsdämpfendes Material 28 eingefüllt werden. Solches Material 28 kann beispielsweise aus Polyurethan, Schüttgut, beispielsweise Sand, aus zähflüssigen schwingungsdämpfenden Medien, beispielsweise hochviskosem Öl, bestehen. Bei der Verwendung von flüssigen Medien empfiehlt es sich, eine Membran zum Volumenausgleich zu verwenden, die jeweils mit den Einfüllöffnungen 26 in Verbindung steht.

Der Zylindermantel 2 des Druckmaschinenzylinders 1 wird durch den Kanalschlag, der Kanal wurde hier nicht dargestellt, zu Schwingungen angeregt, die zwischen dem rotationssymmetrischen Innenkörper 27 und der Fläche des Zylindermantels 2 infolge des eingebrachten schwingungsdämpfenden Materials 28 umgewandelt werden. Der rotationssymmetrische Innenkörper 27 wirkt als Gegenmasse zur schwingenden Fläche des Zylindermantels 2.

Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht insbesondere in seinem einfachen einteiligen Aufbau, welcher geringe Fertigungstoleranzen ermöglicht.

Gemäß Fig. 3 ist der Schnitt A-A nach Fig. 4 durch eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen, aus Stahlguß bestehenden einstückigen Druck-

maschinenzylinders 1 dargestellt. Aus den Fig. 3 und 4 ist ersichtlich, daß der im wesentlichen zylinderförmige rotationssymmetrische Innenkörper 29 über zwei gegenüberliegende, radial von der Zylinderachse 6 verlaufende Stege 31 mit der Innenseite des Zylindermantels 2 fest verbunden ist. Die Stege 31 sind winklig versetzt angeordnet zu den Zylinderkanälen 32. Die Stirnseiten 3; 4 des Druckmaschinenzylinders 1 sind mit den Zylinderachszapfen 12; 13 fest verbunden.

Der rotationssymmetrische Innenkörper 29 ist, wie bereits beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 beschrieben, eingegossen worden. Ebenfalls kommt das schwingungsdämpfende Material 28 gemäß Fig. 2 zur Anwendung.

Gemäß Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante eines einstückigen erfindungsgemäßen Druckmaschinenzylinders 1 dargestellt. Der im wesentlichen zylinderförmige rotationssymmetrische Innenkörper 33 ist völlig mit schwingungsdämpfendem Material 34 umgeben. Das Material 34 ist demzufolge andererseits mit dem Zylindermantel 2 und den Stirnseiten 3; 4 des Druckmaschinenzylinders 1 in Berührung. Die Stirnseiten 3; 4 sind fest mit den Zylinderachszapfen 12; 13 verbunden.

Gießtechnisch gesehen ist der rotationssymmetrische Innenkörper 33 in einem Guß mit dem gesamten Druckmaschinenzylinder 1 gegossen. Nach dem Entfernen des Gießsandes durch die Einfüllöffnungen 26 und dem Umgießen des rotationssymmetrischen Innenkörpers 33 mit schwingungsdämpfendem Material 34 werden die Gußstege von dem Zylindermantel 2 durch Ausbohren getrennt, so daß zwischen dem rotationssymmetrischen Innenkörper 33 und den Stirnseiten 3; 4 keine metallische Verbindung mehr besteht.

Der Zylindermantel 2 des Druckmaschinenzylinders 1 wird durch den Kanalschlag, der Kanal wurde hier nicht dargestellt, zu Schwingungen angeregt. Diese Schwingungen werden in dem schwingungsdämpfenden Material 34 umgewandelt. Der rotationssymmetrische Innenkörper 33 dient als Gegenmasse zum Zylindermantel 2. Als schwingungsdämpfendes Material 34 kann hierbei von Vorteil Polyurethan mit Metallgranulat zur Masseangleichung eingesetzt werden.

Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht insbesondere darin, daß neben der einstückigen Ausführung des Druckmaschinenzylinders 1 der rotationssymmetrische Innenkörper 33 metallisch nicht mit dem Zylindermantel 2 verbunden ist. Somit hat der Druckmaschinenzylinder 1 selbst weniger schwingungsdämpfende Masse. Die Schwingungen des Zylindermantels 2 können nur indirekt und nur über das schwingungsdämpfende Material 34 an den rotationssymmetrischen Innenkörper 33 gelangen.

Gemäß Fig. 6 ist ein Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen einstückigen Druckmaschinenzylinders 1 dargestellt. Der rotationssymmetrische Innenkörper 36 ist in etwa zylindrisch ausgebildet und besitzt in axialer Richtung 6 zwei Innenkörper 9; 11. Der Zylindermantel 2 besitzt an seinen Stirnseiten 3; 4 jeweils Zylinderachszapfen 12; 13.

Der rotationssymmetrische Innenkörper 36 wurde somit mit größtmöglicher Masse in einem Stück in dem Zylinder gegossen. Nach dem Umgießen des rotationssymmetrischen Innenkörpers 36 mit schwingungsdämpfendem Material 34 wird der Kern 6 durch Ausbohren der Gußstege vom Zylinder getrennt, so daß der rotationssymmetrische Innenkörper 36 und die Innenkörperzapfen 9; 11 keine metallische Verbindung zum Zy-

lindermantel 2 bzw. zu den Stirnseiten 3; 4 haben. Der Raum zwischen den Innenkörperzapfen 9; 11 und den Zylinderachszapfen 12; 13 wird nach dem Freibohren ebenfalls mit schwingungsdämpfendem Material 34 gefüllt.

Gemäß Fig. 7 ist eine im Längsschnitt erfindungsgemäße Lösung für einen einteiligen Druckmaschinenzylinder 1 mit Schwingungsdämpfung dargestellt. Der Zylinderlindermantel 2 ist mit den Stirnseiten 3; 4 und die Stirnseiten 3; 4 sind mit den in axialer Richtung verlaufenden Zylinderachszapfen 12; 13 fest verbunden. In dem Raum, der von dem Zylinderlindermantel 2 und den Stirnseiten 3; 4 des Druckmaschinenzylinders 1 gebildet wird, sind Kugeln 37 eingefüllt. Die Kugeln 37 besitzen vorzugsweise einen Durchmesser von 2,5 bis 3 mm und sollten aus Stahl sein. Die Kugeln 37 können durch die Einfüllöffnungen 26 eingebracht werden. Die Kugeln 37 dienen sowohl als Kern als auch als schwingungsdämpfendes Material. Das Verdichten der Kugeln 37 kann durch Rütteln erfolgen. Zusätzlich kann noch eine Vorspann-Einrichtung im Inneren des Druckmaschinenzylinders 1 angeordnet sein, welche die Kugeln 37 im Bedarfsfalle weiter verdichtet. Der Zylinder kann aber auch mehrteilig ausgeführt sein.

Durch den Kanalschlag wird der Zylinderlindermantel 2 zu Schwingungen angeregt. Diese Schwingungen werden auf die an der Innenseite des Zylinderlindermantels 2 anliegenden Kugeln 37 übertragen. Durch die verlustbehafteten Stoß- und Bewegungsvorgänge der aneinanderliegenden Kugeln 37 nehmen die Schwingungen mehr und mehr ab. Die Dämpfungswirkung kann noch erhöht werden, wenn zusätzlich noch viskose Dämpfungsanteile, wie Öle oder Fette verwendet werden.

Gemäß Fig. 8 ist mit dem Querschnitt durch einen Druckmaschinenzylinder eine weitere Ausführungsvariante nach Fig. 7 gezeigt. Der Zylinderlindermantel 2 ist mit Zylinderkanälen 32 dargestellt. Der Druckmaschinenzylinder 1 ist gemäß Fig. 7 ausgeführt, mit der Besonderheit, daß nicht der gesamte Innenraum, der durch den Zylinderlindermantel 2 und die Stirnseiten 3; 4 begrenzt ist, mit Kugeln 37 ausgefüllt ist, sondern daß zwei mit Kugeln gefüllte Behälter 38 in axialer Richtung 6 in der Nähe der Zylinderkanäle 32 an der Innenseite des Zylinderlindermantels 2 angebracht sind. Der Zylinderlindermantel ist der Bereich, in dem die Schwingungen erzeugt werden. Es können ein oder mehrere Kugelbehälter montiert sein. Vorteilhaft ist es auch, mehrere Kugelbehälter so anzubringen, daß ein zusätzliches Auswuchten entfallen kann. Zweckmäßig ist, Stahlkugeln mit einem Durchmesser von 2,5 bis 3 mm einzusetzen.

Der Druckmaschinenzylinder kann einteilig oder auch mehrteilig aufgebaut sein. Er muß eine stirnseitige Öffnung zum Einbringen und Montieren der Kugelbehälter besitzen.

Die gefüllten Kugelbehälter werden durch die stirnseitigen Öffnungen im Druckmaschinenzylinder so angebracht, daß diese mit einer Fläche am inneren Zylinderlindermantel fest anliegen. Die Kugelbehälter können aus Blech und am Zylinderlindermantel festgeschraubt oder festgeklemt sein.

Teileliste

- 1 Druckmaschinenzylinder
- 2 Zylinderlindermantel
- 3 Stirnseite
- 4 Stirnseite
- 5 —

- 6 Zylinderachse
- 7 Innenkörper
- 8 Steg
- 9 Innenkörperzapfen
- 10 —
- 11 Innenkörperzapfen
- 12 Zylinderachszapfen
- 13 Zylinderachszapfen
- 14 Rollenlager
- 15 —
- 16 Rollenlager
- 17 Maschinengestell
- 18 Maschinengestell
- 19 Buchse
- 20 —
- 21 Buchse
- 22 Antriebsrad
- 23 Schrauben
- 24 Distanzring
- 25 —
- 26 Einfüllöffnung
- 27 rotationssymmetrischer Innenkörper
- 28 schwingungsdämpfendes Material
- 29 rotationssymmetrischer Innenkörper
- 30 —
- 31 Steg
- 32 Zylinderkanal
- 33 rotationssymmetrischer Innenkörper
- 34 schwingungsdämpfendes Material
- 35 —
- 36 rotationssymmetrischer Innenkörper
- 37 Kugeln
- 38 Kugelbehälter

Patentansprüche

1. Druckmaschinenzylinder mit Schwingungsdämpfung an Bogenrotationsdruckmaschinen mit Greifer- oder Plattenspann- oder Gummituchspanneinrichtungen, der in axialer Richtung mittels Zapfen in Lagern gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckmaschinenzylinder (1) einstückig ausgebildet ist, in seinem Inneren zentrisch einen sich in axialer Richtung erstreckenden, symmetrischen oder rotationssymmetrischen Innenkörper (7, 27, 29, 33, 36) aufnimmt, daß der Innenkörper oder/und die Innenkörperzapfen (9, 11) mit schwingungsdämpfendem Material umgeben sind.

2. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenkörper (7) in axialer Richtung (6) mit Innenkörperzapfen (9, 11) und in radialer Richtung über einen ringförmigen Steg (8) mit der Innenseite des Zylinderlindermantels (2) verbunden ist, daß die Stirnseiten (3; 4) des Druckmaschinenzylinders (1) nach außen in axialer Richtung (6) verlaufende und zentrisch angeordnete Zylinderachszapfen (12; 13) aufweisen, daß zwischen den Innenkörperzapfen (9; 11) und den Zylinderachszapfen (12; 13) Buchsen (19; 21) aus schwingungsdämpfendem Material angeordnet sind.

3. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchsen (19; 21) aus Polyurethan bestehen.

4. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Innenkörper (27) in axialer Richtung (6) mit den Zylinderachszapfen (12; 13) fest verbunden ist, daß die Stirnseiten des rotationssymmetrischen Innenkörpers (27) teilweise mit den Stirnseiten (3; 4)

des Druckmaschinenzylinders (1) und die Mantelfläche des rotationssymmetrischen Innenkörpers (27) vollständig mit der Innenseite des Zylindermantels (2) über schwingungsdämpfendes Material (28) in Verbindung steht.

5. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Innenkörper (29) im wesentlichen mit schwingungsdämpfendem Material (28) ummantelt ist und über mindestens zwei gegenüberliegende, radial von der Zylinderachse (6) verlaufende Stege (31) mit der Innenseite des Zylindermantels (2) fest verbunden ist, daß die Stirnseiten (3; 4) des Druckmaschinenzylinders (1) mit den Zylinderachszapfen (12; 13) fest verbunden sind.

6. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Innenkörper (33) vollständig mit schwingungsdämpfendem Material (34) ummantelt ist, und die Stirnseiten (3; 4) des Druckmaschinenzylinders (1) mit den Zylinderachszapfen (12; 13) fest verbunden sind.

7. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Innenkörper (36) und die Innenkörperzapfen (9; 10) vollständig mit schwingungsdämpfendem Material (34) umgeben ist, und die Stirnseiten (3; 4) der Druckmaschinenzylinders (1) mit den Zylinderachszapfen (12; 13) fest verbunden sind.

8. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1 und 2 sowie 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Innenkörper (7; 27; 29; 33; 36) sowie der Zylindermantel (2), die Stirnseiten (3; 4) und die Zylinderachszapfen (12; 13) aus Stahlguß bestehen.

9. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingungsdämpfende Material (28) aus Polyurethan, Sand oder Öl besteht.

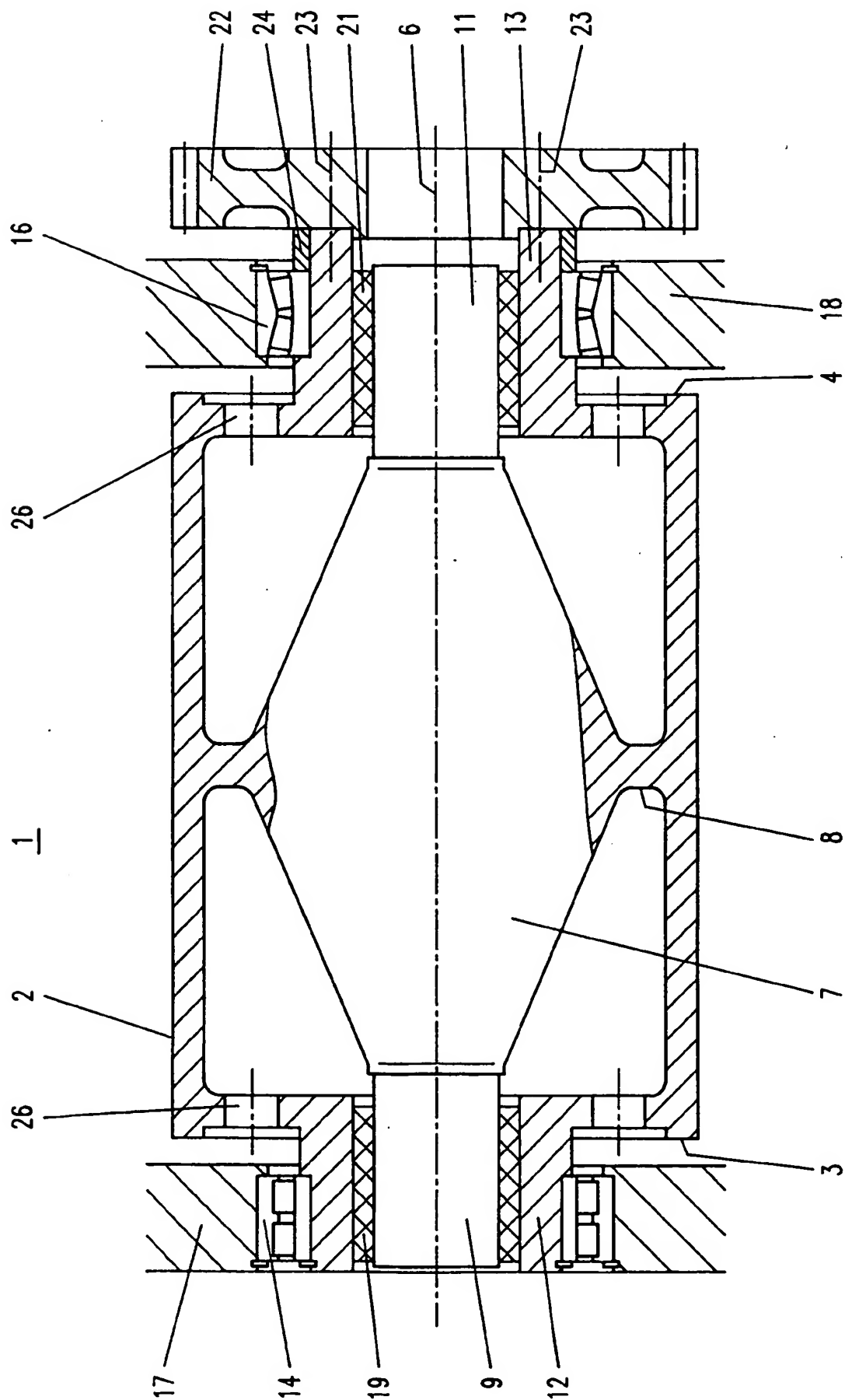
10. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 1, 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingungsdämpfende Material (34) aus Polyurethan mit Metallgranulat besteht.

11. Druckmaschinenzylinder (1) mit Schwingungsdämpfung an Rotationsdruckmaschinen mit Greifer- oder Plattenspann- oder Gummituchspanneinrichtungen, der in axialer Richtung mittels Zapfen (12; 13) in Lagern gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Druckmaschinenzylinders (1) als schwingungsdämpfendes Material Stahlkugeln angeordnet sind.

12. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Zylindermantel (2) und den Stirnseiten (3; 4) gebildete Raum vollständig mit Kugeln (37) gefüllt ist.

13. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln in der Nähe des Zylinderkanals (32) an der Innenseite des Zylindermantels (2) in sich in axialer Richtung (6) erstreckenden Kugelbehältern (38) angeordnet sind.

14. Druckmaschinenzylinder nach Anspruch 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen den Kugeln mit Öl oder Fett ausgefüllt sind.



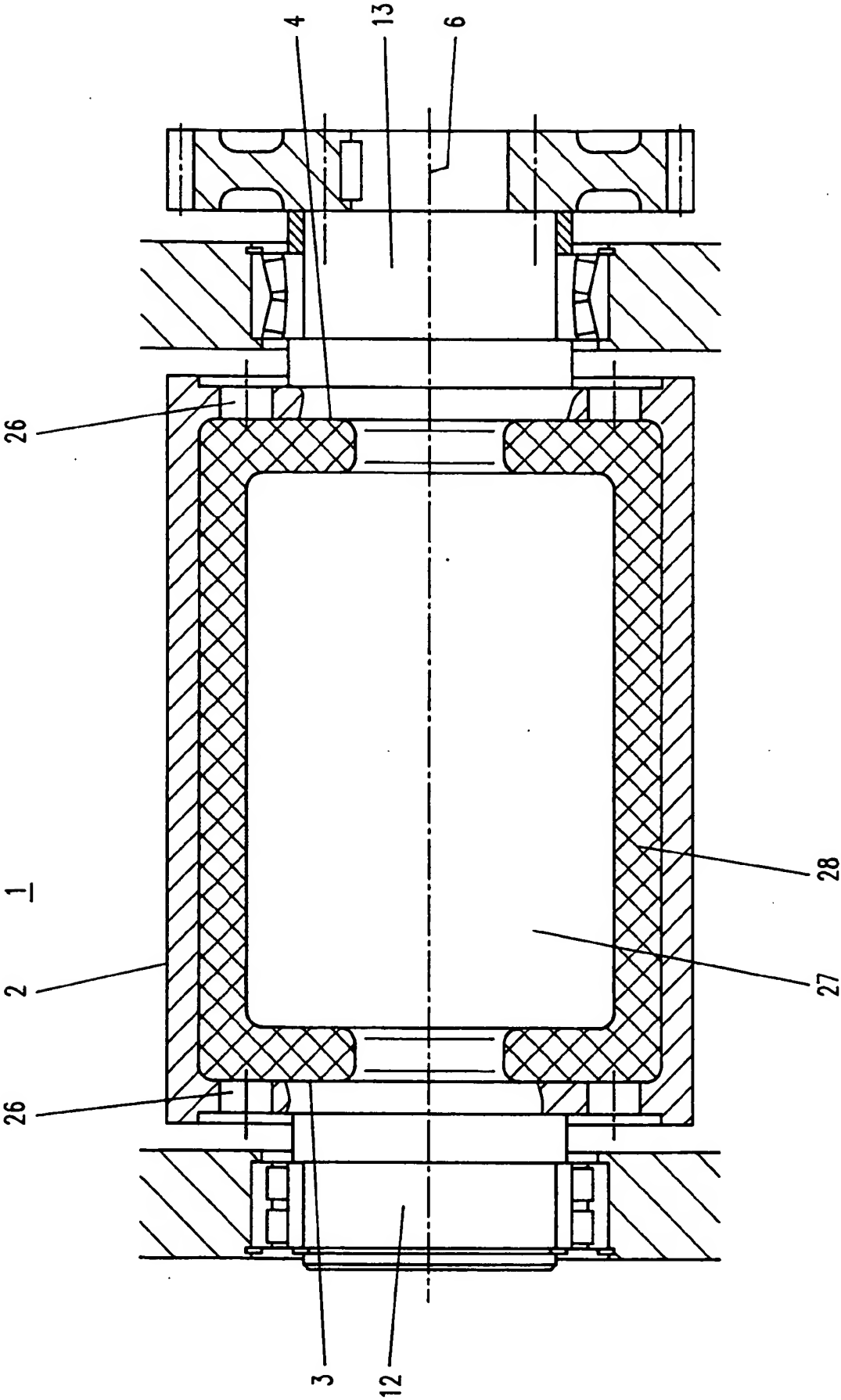


Fig. 2

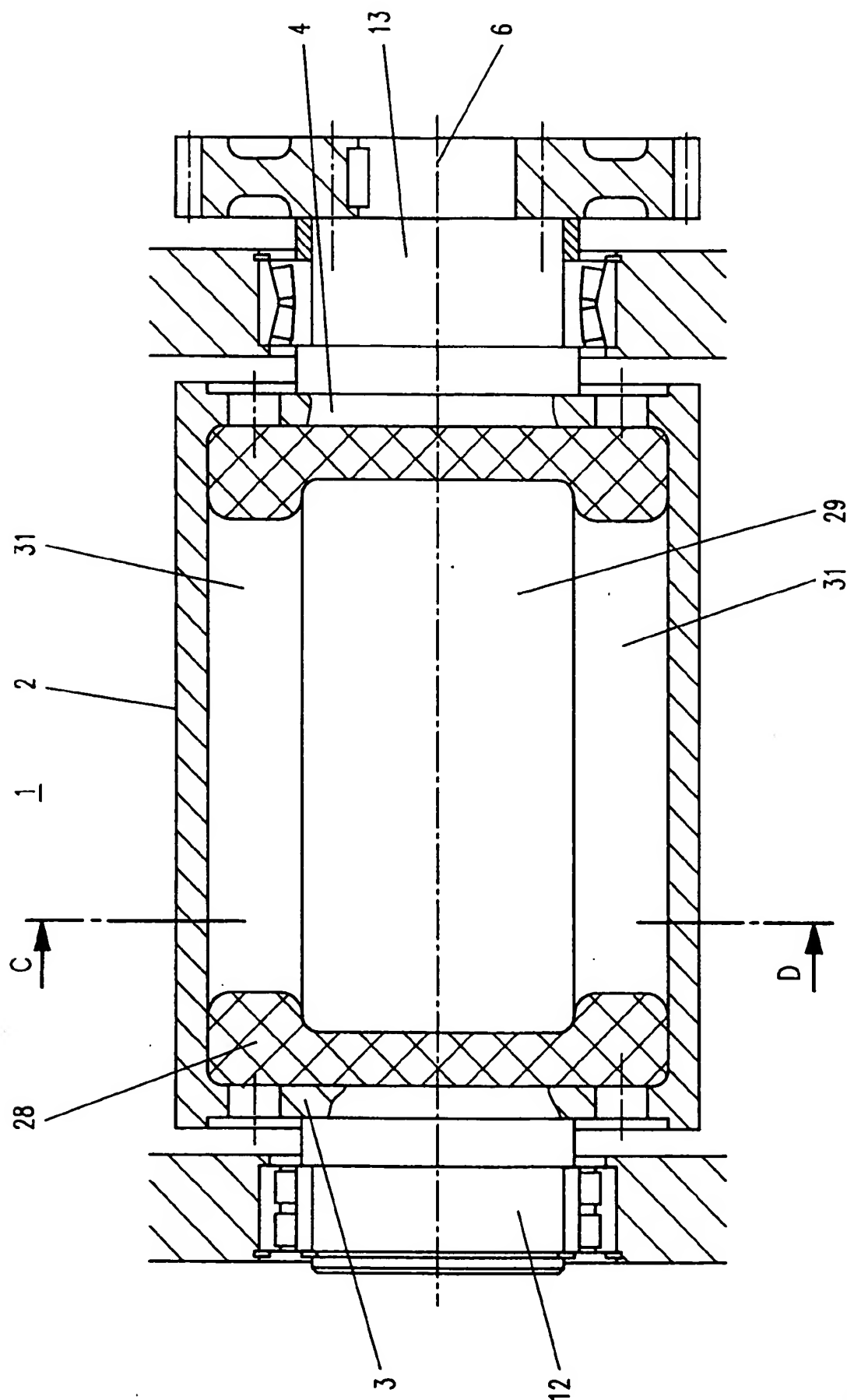


Fig. 3

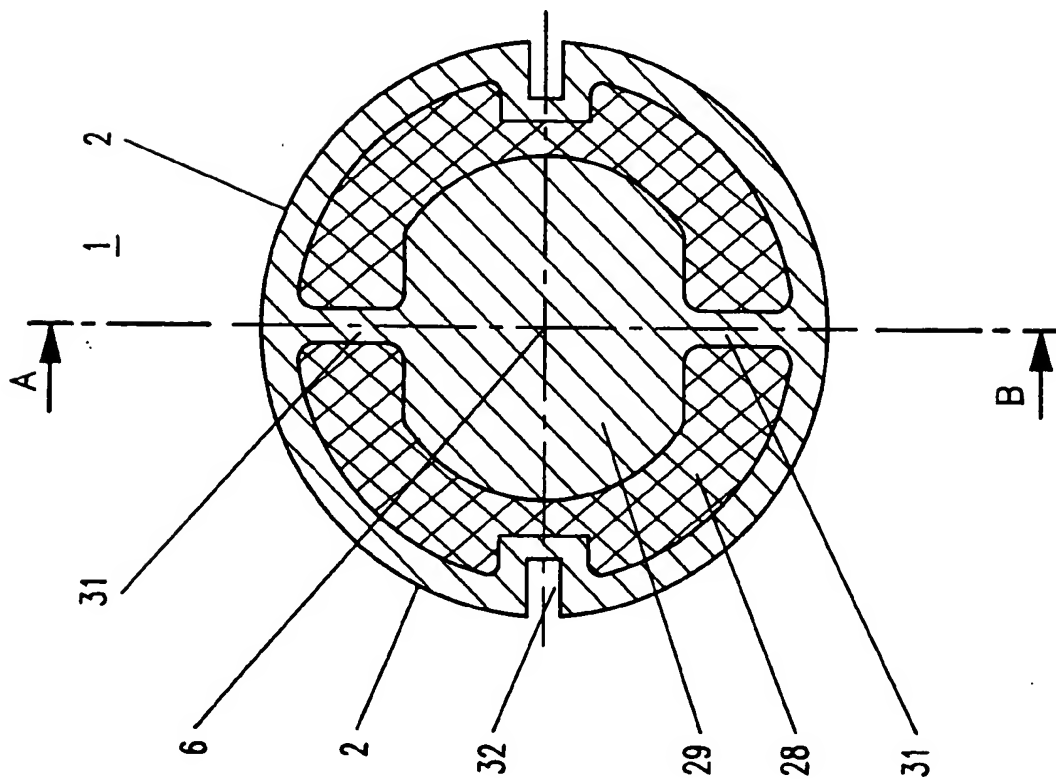


Fig. 4

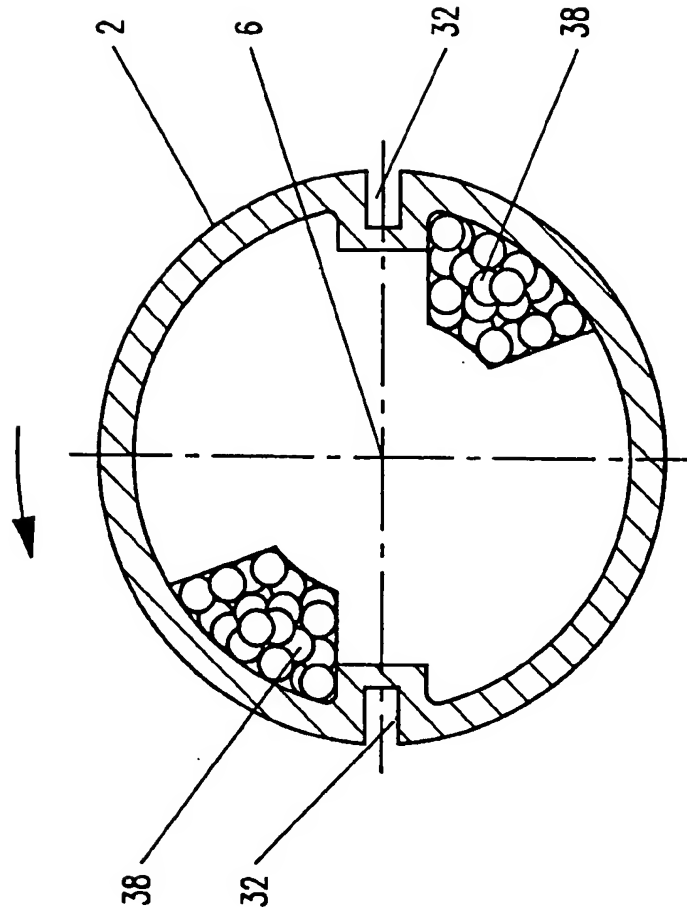


Fig. 8

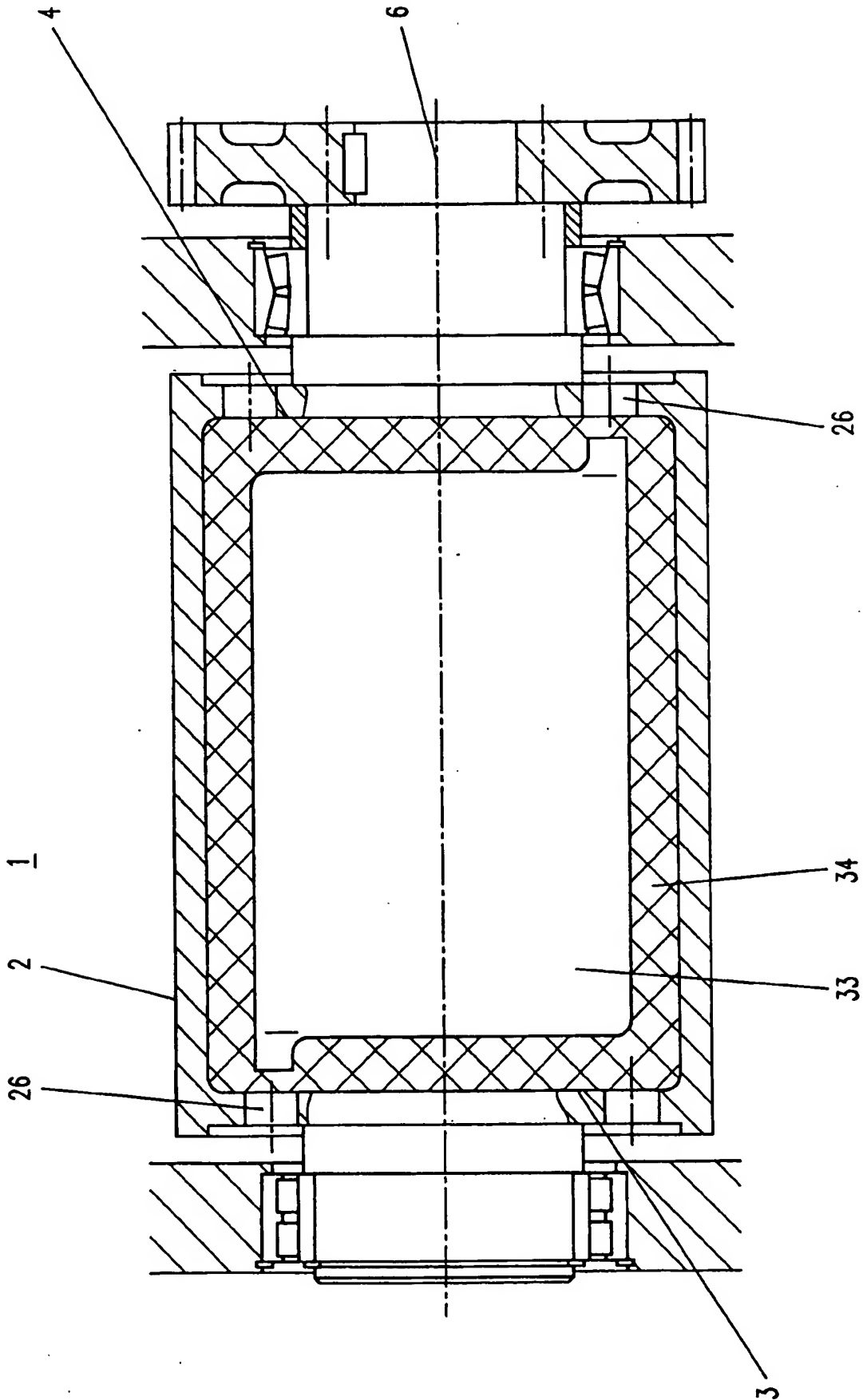


Fig. 5

1

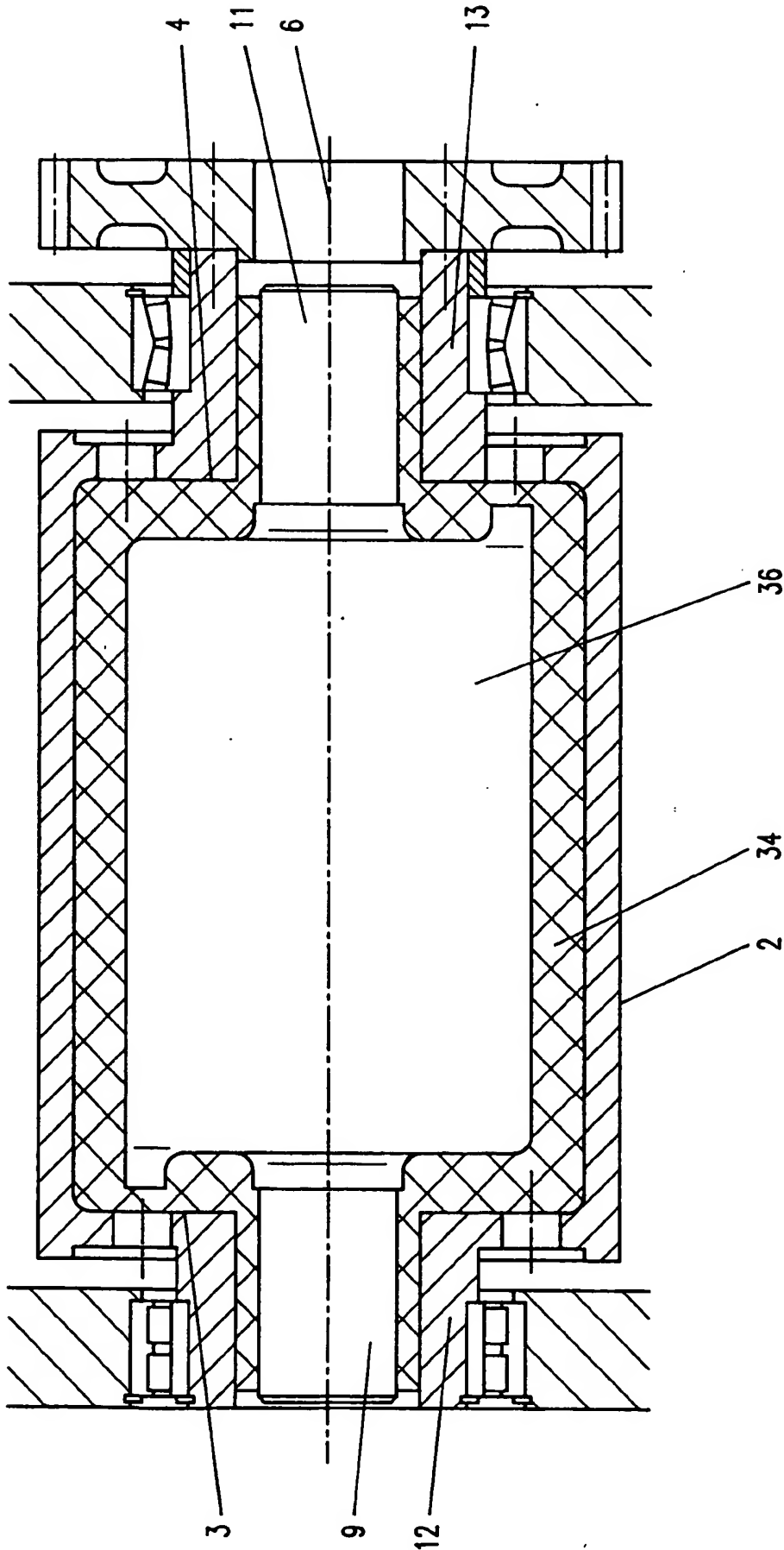


Fig. 6

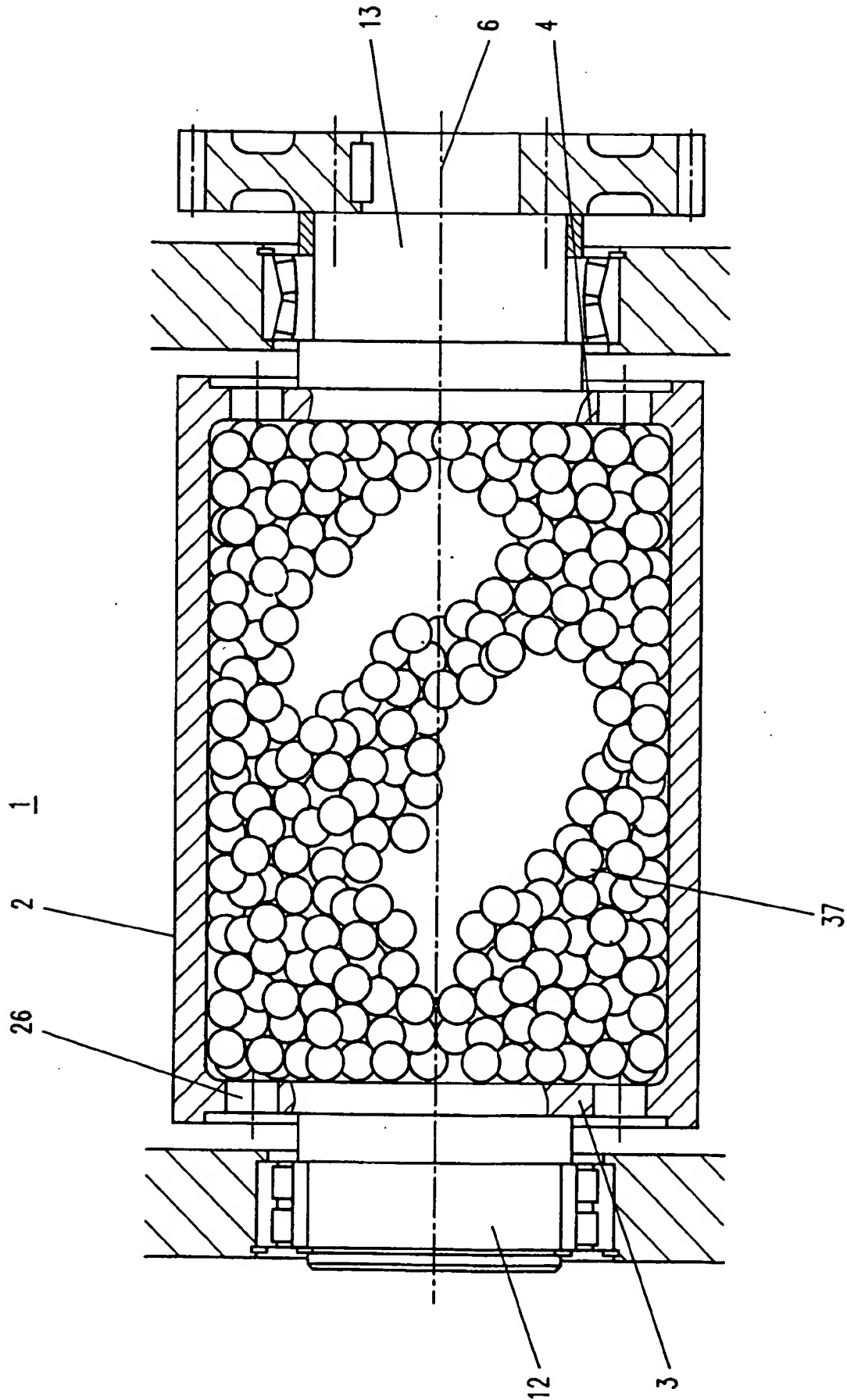


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.